



QSM368ZP-WF

用户指导

版本：1.0

日期：2023-11-15

状态：受控文件

上海移远通信技术股份有限公司（以下简称“移远通信”）始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司
上海市闵行区田林路 1016 号科技绿洲 3 期（B 区）5 号楼 邮编：200233
电话：+86 21 5108 6236 邮箱：info@quectel.com

或联系我司当地办事处，详情请登录：<http://www.quectel.com/cn/support/sales.htm>。

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，请随时登录网址：
<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm> 或发送邮件至：support@quectel.com。

前言

移远通信提供该文档内容以支持客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计产品。同时，您理解并同意，移远通信提供的参考设计仅作为示例。您同意在设计您目标产品时使用您独立的分析、评估和判断。在使用本文档所指导的任何硬软件或服务之前，请仔细阅读本声明。您在此承认并同意，尽管移远通信采取了商业范围内的合理努力来提供尽可能好的体验，但本文档和其所涉及服务是在“可用”基础上提供给您的。移远通信可在未事先通知的情况下，自行决定随时增加、修改或重述本文档。

使用和披露限制

许可协议

除非移远通信特别授权，否则我司所提供硬软件、材料和文档的接收方须对接收的内容保密，不得将其用于除本项目的实施与开展以外的任何其他目的。

版权声明

移远通信产品和本协议项下的第三方产品可能包含受移远通信或第三方材料、硬软件和文档版权保护的相关资料。除非事先得到书面同意，否则您不得获取、使用、向第三方披露我司所提供的文档和信息，或对此类受版权保护的资料进行复制、转载、抄袭、出版、展示、翻译、分发、合并、修改，或创造其衍生作品。移远通信或第三方对受版权保护的资料拥有专有权，不授予或转让任何专利、版权、商标或服务商标权的许可。为避免歧义，除了正常的非独家、免版税的产品使用许可，任何形式的购买都不可被视为授予许可。对于任何违反保密义务、未经授权使用或以其他非法形式恶意使用所述文档和信息的违法侵权行为，移远通信有权追究法律责任。

商标

除另行规定，本文档中的任何内容均不授予在广告、宣传或其他方面使用移远通信或第三方的任何商标、商号及名称，或其缩略语，或其仿冒品的权利。

第三方权利

您理解本文档可能涉及一个或多个属于第三方的硬软件和文档（“第三方材料”）。您对此类第三方材料的使用应受本文档的所有限制和义务约束。

移远通信针对第三方材料不做任何明示或暗示的保证或陈述，包括但不限于任何暗示或法定的适销性或特定用途的适用性、平静受益权、系统集成、信息准确性以及与许可技术或被许可人使用许可技术相关的不侵犯任何第三方知识产权的保证。本协议中的任何内容都不构成移远通信对任何移远通信产品或任何其他硬软件、设备、工具、信息或产品的开发、增强、修改、分销、营销、销售、提供销售或以其他方式维持生产的陈述或保证。此外，移远通信免除因交易过程、使用或贸易而产生的任何和所有保证。

隐私声明

为实现移远通信产品功能，特定设备数据将会上传至移远通信或第三方服务器（包括运营商、芯片供应商或您指定的服务器）。移远通信严格遵守相关法律法规，仅为实现产品功能之目的或在适用法律允许的情况下保留、使用、披露或以其他方式处理相关数据。当您与第三方进行数据交互前，请自行了解其隐私保护和数据安全政策。

免责声明

- 1) 移远通信不承担任何因未能遵守有关操作或设计规范而造成损害的责任。
- 2) 移远通信不承担因本文档中的任何因不准确、遗漏、或使用本文档中的信息而产生的任何责任。
- 3) 移远通信尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非另有协议规定，否则移远通信对开发中功能的使用不做任何暗示或法定的保证。在适用法律允许的最大范围内，移远通信不对任何因使用开发中功能而遭受的损害承担责任，无论此类损害是否可以预见。
- 4) 移远通信对第三方网站及第三方资源的信息、内容、广告、商业报价、产品、服务和材料的可访问性、安全性、准确性、可用性、合法性和完整性不承担任何法律责任。

版权所有 © 上海移远通信技术股份有限公司 2023，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2023.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
-	2023-06-29	Gibert FAN	文档创建
1.0	2023-11-15	Bayes YANG/ Leon LEI	受控版本

目录

文档历史	3
目录	4
表格索引	6
图片索引	7
1 引言	8
1.1. 特殊符号	8
2 产品综述	9
2.1. 产品外观及尺寸	9
2.2. 产品关键特性	10
2.3. 产品 3D 图示	13
2.4. 接口详细说明	14
3 应用接口	18
3.1. 电源接口	19
3.2. USB 接口	20
3.3. 摄像头接口	21
3.4. 视频输出接口	24
3.4.1. eDP 接口*	24
3.4.2. HDMI 接口	26
3.4.3. LCM 和 LVDS 接口	28
3.5. 音频接口	32
3.6. SD 卡接口	33
3.7. Mini PCIe 接口	34
3.8. (U)SIM 卡接口	35
3.9. 以太网接口	36
3.10. 状态指示灯	36
3.11. 按键与开关	37
3.12. 测试点	38
4 操作说明	41
4.1. 模块开机与关机	41
4.2. 模块通过 USB 通信	41
4.3. 模块固件升级	42
5 软件介绍	43
5.1. SSH 介绍	43
5.2. Wi-Fi 接口介绍	44
5.3. 蓝牙接口介绍	44
5.3.1. 蓝牙基本功能	44
5.3.2. Obex	46
5.4. 音频软件配置介绍	48

6 附录 参考文档及术语缩写	51
----------------------	----

表格索引

表 1: 特殊符号	8
表 2: 关键特性	10
表 3: 接口描述表	15
表 4: 电源接口描述	19
表 5: USB 接口描述	20
表 6: 摄像头接口定义	22
表 7: 视频输出接口描述	24
表 8: eDP 接口定义	25
表 9: HDMI 接口定义	26
表 10: LVDS 和 LVDS TP 接口定义	28
表 11: LCM 和 LCM TP 接口定义	30
表 12: 音频接口描述	33
表 13: SD 卡接口描述	34
表 14: Mini PCIe 接口描述	34
表 15: (U)SIM 卡接口描述	35
表 16: 以太网接口描述	36
表 17: 状态指示灯描述	36
表 18: 按键与开关描述	37
表 19: J1001 测试点	38
表 20: J1101 测试点	39
表 21: J1201 测试点	39
表 22: 术语缩写	51

图片索引

图 1: 正面 2D 外观尺寸图.....	9
图 2: 背面 2D 外观尺寸图.....	10
图 3: 产品前侧接口尺寸	12
图 4: 产品后侧接口尺寸	12
图 5: 产品 3D 图示	13
图 6: 详细接口图 (正面)	14
图 7: 详细接口图 (背面)	15
图 8: 硬件接口图	19
图 9: 电源框图.....	20
图 10: 电源接口	20
图 11: USB 接口框图.....	21
图 12: USB 接口	21
图 13: 摄像头接口	24
图 14: eDP 接口	26
图 15: HDMI 接口	28
图 16: LCM、LVDS 及 TP 接口	28
图 17: 扬声器应用框图	33
图 18: 音频接口	33
图 19: SD 卡接口	34
图 20: Mini PCIe 接口连接框图	34
图 21: Mini PCIe 接口.....	35
图 22: (U)SIM 卡接口	35
图 23: RJ45 连接器	36
图 24: 电源指示灯	37
图 25: 按键与开关	38
图 26: J1001 测试点.....	38
图 27: J1101 测试点.....	39
图 28: J1201 测试点.....	40
图 29: QCOM 上的 COM 端口设置字段 (USB AT 端口连接)	42
图 30: BOOT 开关	42

1 引言

移远通信 QSM368ZP-WF 集成瑞芯微 IoT 芯片 RK3568，包括高性能四核 ARM Cortex-A55 CPU、ARM Mali G52 GPU、8M ISP HDR、1T NPU 算力、Wi-Fi 5 及蓝牙 4.2，接口类型丰富、性能强大，满足客户在工业及消费类应用中对高算力、AI 及多媒体功能的需求。

1.1. 特殊符号

表 1：特殊符号

符号	定义
*	若无特别说明，模块功能、特性、接口、引脚名称、AT 命令或参数后所标记的星号 (*) 表示该功能、特性、接口、引脚、AT 命令或参数正在开发中，因此暂不支持；模块子型号后所标记的星号 (*) 表示该子型号暂无样品。

2 产品综述

产品集成了丰富的外围接口：HDMI OUT、LVDS、LCM、USB、千兆以太网、摄像头、触摸屏、麦克风、SD 卡、Mini PCIe、ADC、UART、I2C 等接口。

本章节对产品的外观及尺寸（所有尺寸单位为毫米）、关键特性以及接口等进行了详细的说明。

2.1. 产品外观及尺寸

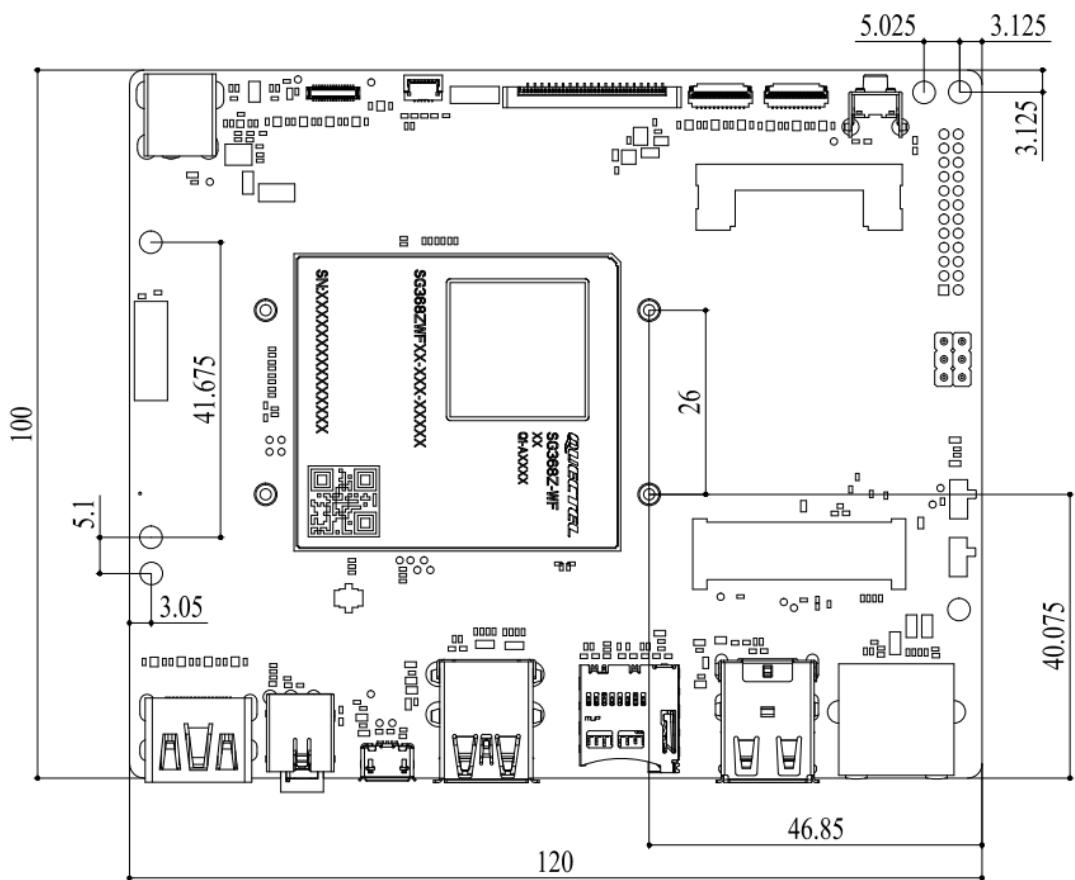


图 1：正面 2D 外观尺寸图

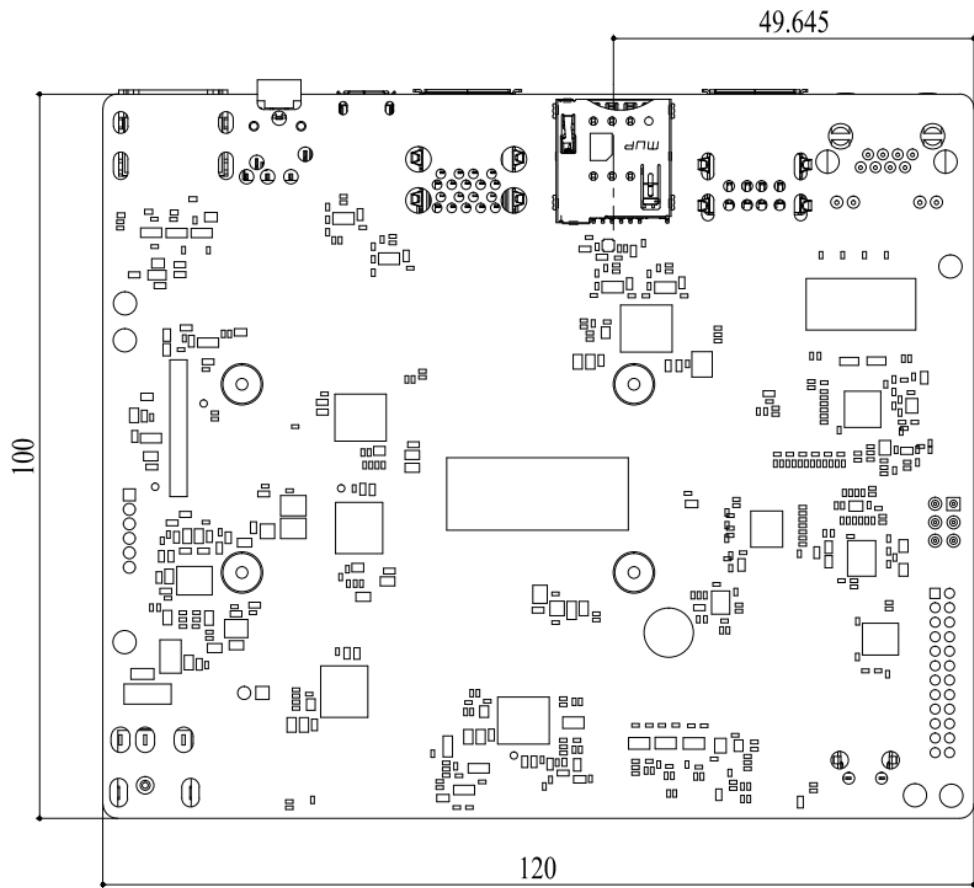


图 2：背面 2D 外观尺寸图

备注

关键参数：

- PCBA 长度: 120 mm
- PCBA 宽度: 100 mm
- PCBA 高度: 22.25 mm

2.2. 产品关键特性

表 2：关键特性

参数	功能
CPU	<ul style="list-style-type: none">● 4 核 64 位 ARM Cortex-A55 处理器● 主频最高至 2.0 GHz● 32 KB L1I 缓存、32 KB L1D 缓存和 512 KB L3 缓存

GPU	ARM Mali G52 GPU
存储	32 GB eMMC + 2 GB LPDDR4X (默认)
天线接口	<ul style="list-style-type: none">● Wi-Fi/蓝牙天线接口● 50 Ω 阻抗
WLAN 特性	<ul style="list-style-type: none">● 工作模式: AP 和 STA● 工作频率: 2.4 GHz、5 GHz● 协议特征: IEEE 802.11a/b/g/n/ac● 数据传输速率: 最高可达 433.3 Mbps
蓝牙特性	<ul style="list-style-type: none">● 蓝牙 4.2● 经典蓝牙及低功耗蓝牙 (BLE)
显示	支持 LVDS、HDMI、LCM 和 eDP* 显示输出, 摄像头输入
	支持 1 组 10/100/1000 Mbps 以太网接口
	<ul style="list-style-type: none">● 支持 2 组 USB 3.0 Type-A 典型接口● 支持 2 组 USB 2.0 Type-A 典型接口
	支持 1 组 Micro USB 2.0 OTG
	支持 2 组 MIPI 摄像头接口
	支持 1 组 LVDS 视频显示输出接口
外围接口	支持 1 组 HDMI OUT 视频显示输出接口
	支持 1 组(U)SIM 卡接口
	支持 1 组 SD 卡接口
	支持 1 路麦克风输入接口
	支持 1 路 Mini PCIe 接口
	提供 GPIO、I2C、UART、ADC 等测试点
预留功能接口	eDP*、RS232、RS485、RTC、扬声器、耳机 (只支持输出)

备注

预留功能接口为相关接口硬件电路未贴。

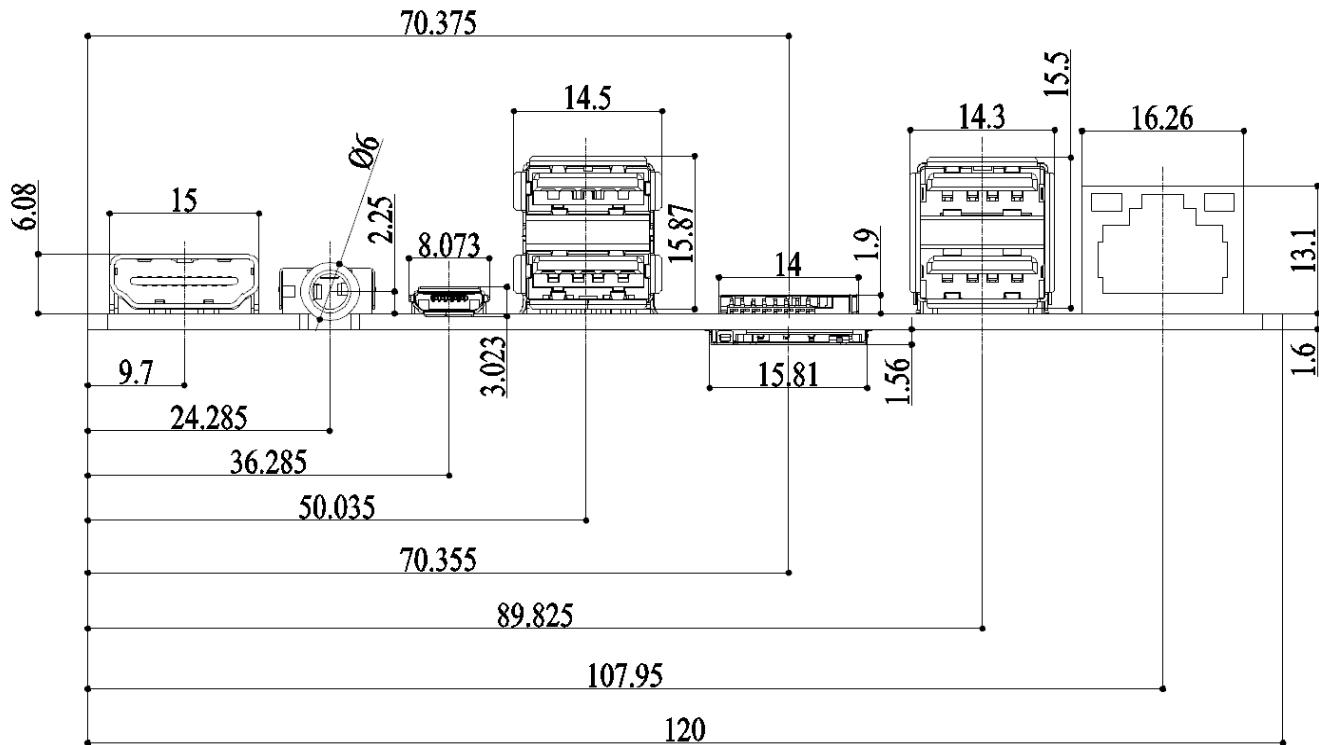


图 3：产品前侧接口尺寸

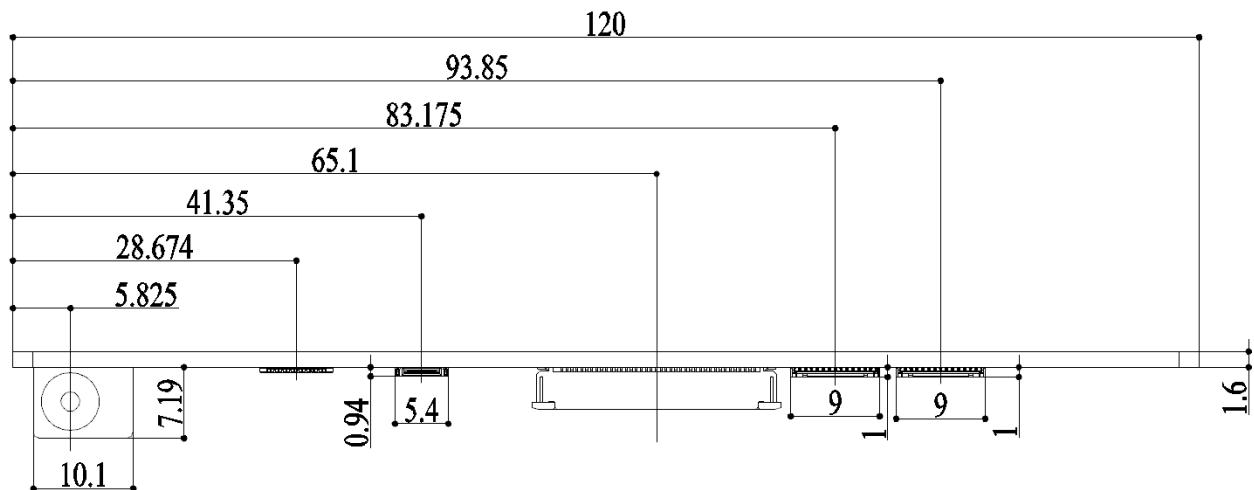


图 4：产品后侧接口尺寸

2.3. 产品 3D 图示

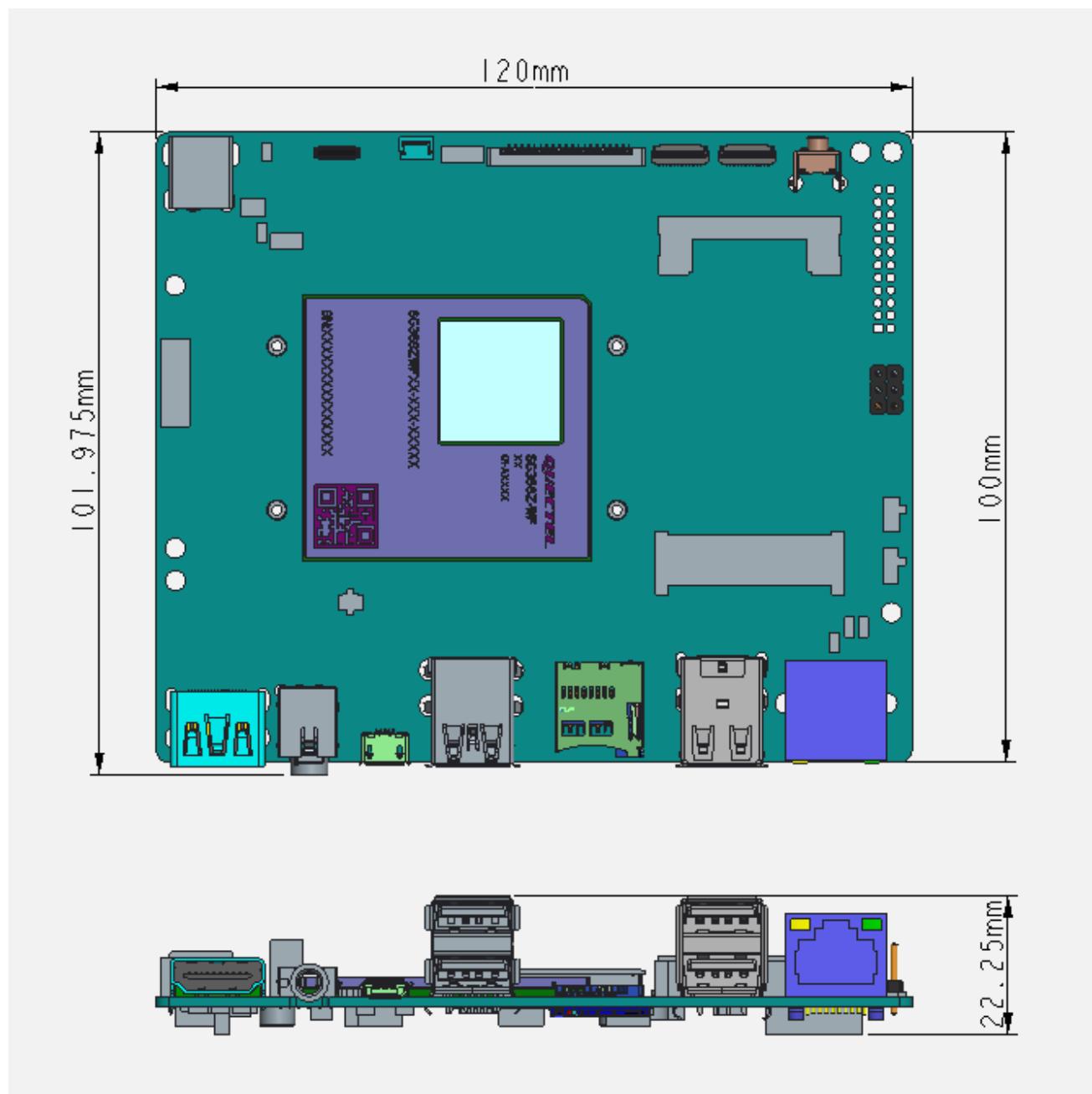


图 5：产品 3D 图示

2.4. 接口详细说明

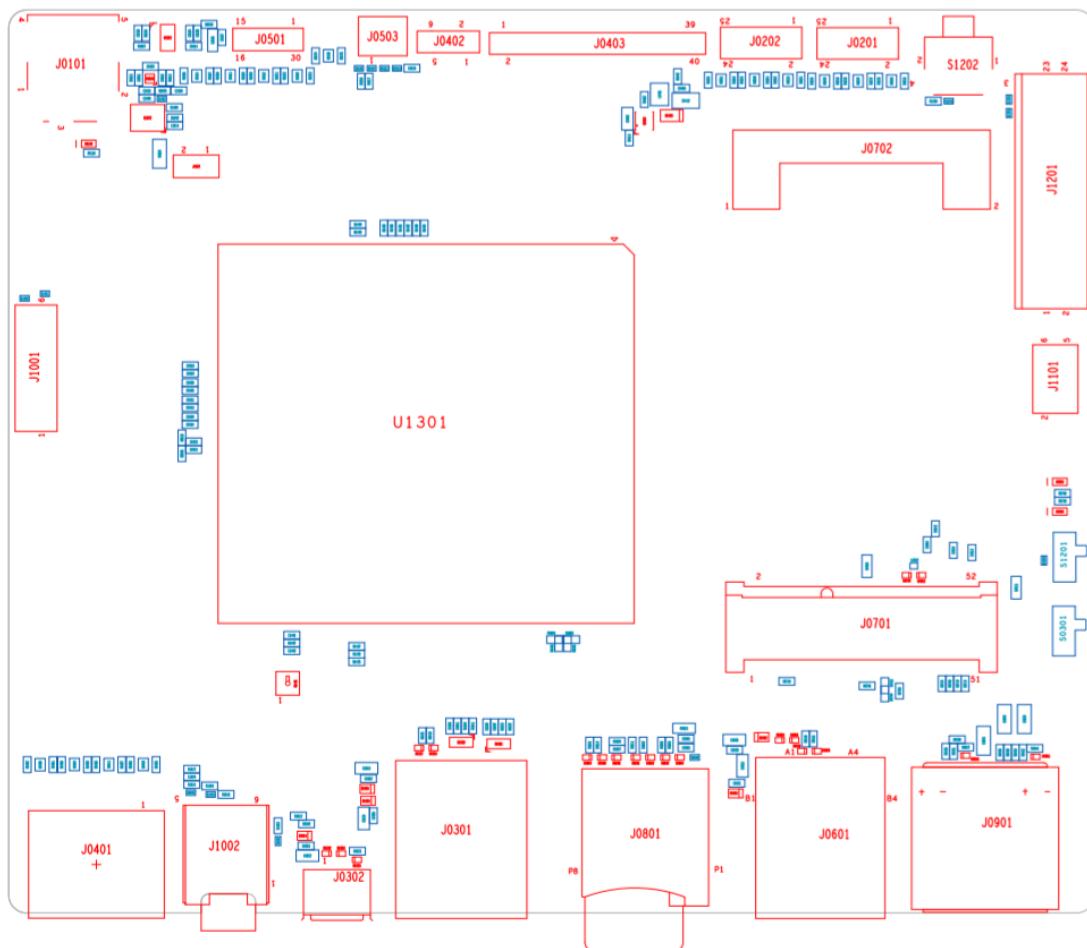


图 6：详细接口图（正面）

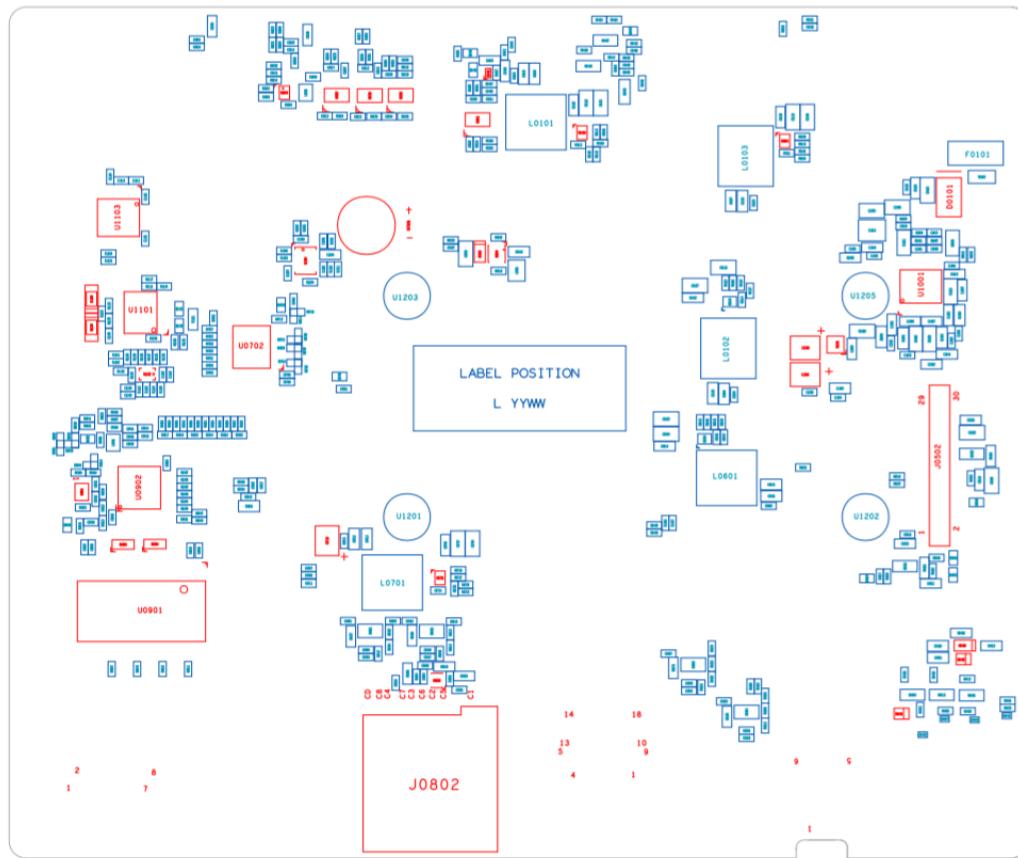


图 7：详细接口图（背面）

表 3：接口描述表

器件	位号	描述	备注
电源	J0101	DC 适配器插座	DC 电源典型值: 12 V/5 A
	D0102	电源指示灯	12 V 供电输入; 红色指示灯
状态指示灯	D0705	LTE 模块电源指示灯	3.5 V 供电输入; 红色指示灯
	D0706	LTE 模块网络状态指示灯	指示 LTE 模块网络状态; 红色指示灯
摄像头接口	J0201	摄像头 0 连接器	2-lane CSI, 支持 8 MP 像素摄像头
	J0202	摄像头 1 连接器	2-lane CSI, 支持 8 MP 像素摄像头
LVDS 接口	J0403	LVDS 连接器	<ul style="list-style-type: none"> ● 4-lane LVDS (MIPI DSI0) ● 最大输出分辨率可达 1280 × 800 @ 60 fps
LVDS TP 接口	J0402	LVDS TP 连接器	-

HDMI 接口	J0401	HDMI 连接器	<ul style="list-style-type: none"> ● HDMI 2.0, 总共 3-lane ● 最大输出分辨率可达 4096 × 2160 @ 60 fps
LCM 接口	J0501	LCM 连接器	<ul style="list-style-type: none"> ● 4-lane MIPI DSI ● 最大输出分辨率可达 1920 × 1080 @ 60 fps
LCM TP 接口	J0503	LCM TP 连接器	-
eDP 接口	J0502	eDP 连接器	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持 eDP V1.3, 总共 4 路 ● 最大输出分辨率可达 2560 × 1600 @ 60 fps ● 支持 2.7 Gbps/lane 速率 ● 支持 1-lane 或 2-lane 或 4-lane 模式 ● 支持 AUX 通道, 速率可达 1 Mbps
	J0601	USB Type-A 连接器	<ul style="list-style-type: none"> ● 双层接口, 上层为 USB2, 下层为 USB3 ● 仅支持 USB 2.0, 仅支持主模式
USB 接口	J0301	USB Type-A 连接器	<ul style="list-style-type: none"> ● 双层接口, 上层为 USB1, 下层为 USB0 ● USB1 支持 USB 3.0 和 USB 2.0, 仅支持主模式 ● USB0 支持 USB 3.0, 支持主从模式, 可通过 S0301 切换
	J0302	Micro USB 连接器	<ul style="list-style-type: none"> ● USB0 支持 USB 2.0, 支持主从模式 ● 可用于 AT 命令通信、数据传输、软件调试和固件升级
以太网接口	J0901	RJ45 连接器	支持 10/100/1000 Mbps 数据传输速率
Mini PCIe 接口	J0701	Mini PCIe 连接器	<ul style="list-style-type: none"> ● PCI Express Mini Card 1.2 标准接口 ● 连接 LTE 模块
(U)SIM 卡接口	J0802	(U)SIM 卡连接器	连接 Mini PCIe 模块(U)SIM 卡
SD 卡接口	J0801	SD 卡连接器	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持 SD 3.0 ● 支持 1.8/3.3 V SD 卡 ● 支持 SD 卡热插拔
天线接口	U1401	天线连接器	Wi-Fi/蓝牙天线
音频接口	U1002	麦克风	1 路差分麦克风输入
	J1002	耳机连接器	立体声左右声道输出, 具有耳机插入检测功能
PWRKEY	S1202	模块开关机按键	低电平有效
开关	S1201	模块固件升级开关	模块开机前拨到“ON”, 开机后进入固件升级模式

	S0301	USB0 模式切换开关	切换 USB0 为“HOST”或“OTG”模式
	J1001	扬声器测试点	2 路 D 类功放扬声器输出
测试点	J1101	UART 测试点	2 路 3.3 V 串口测试点
	J1201	其他测试点	GPIO、I2C、UART、ADC 等其他测试点

3 应用接口

本章描述 QSM368ZP-WF 的硬件接口，如下所示：

- 电源接口
- 模块 TE-A 接口
- USB 接口
- 摄像头接口
- 视频输出接口
 - eDP 接口*
 - HDMI 接口
 - LCM 和 LVDS 接口
- 音频接口
- SD 卡接口
- (U)SIM 卡接口
- 以太网接口
- Mini PCIe 接口
- 状态指示灯
- 按键与开关
- 测试点

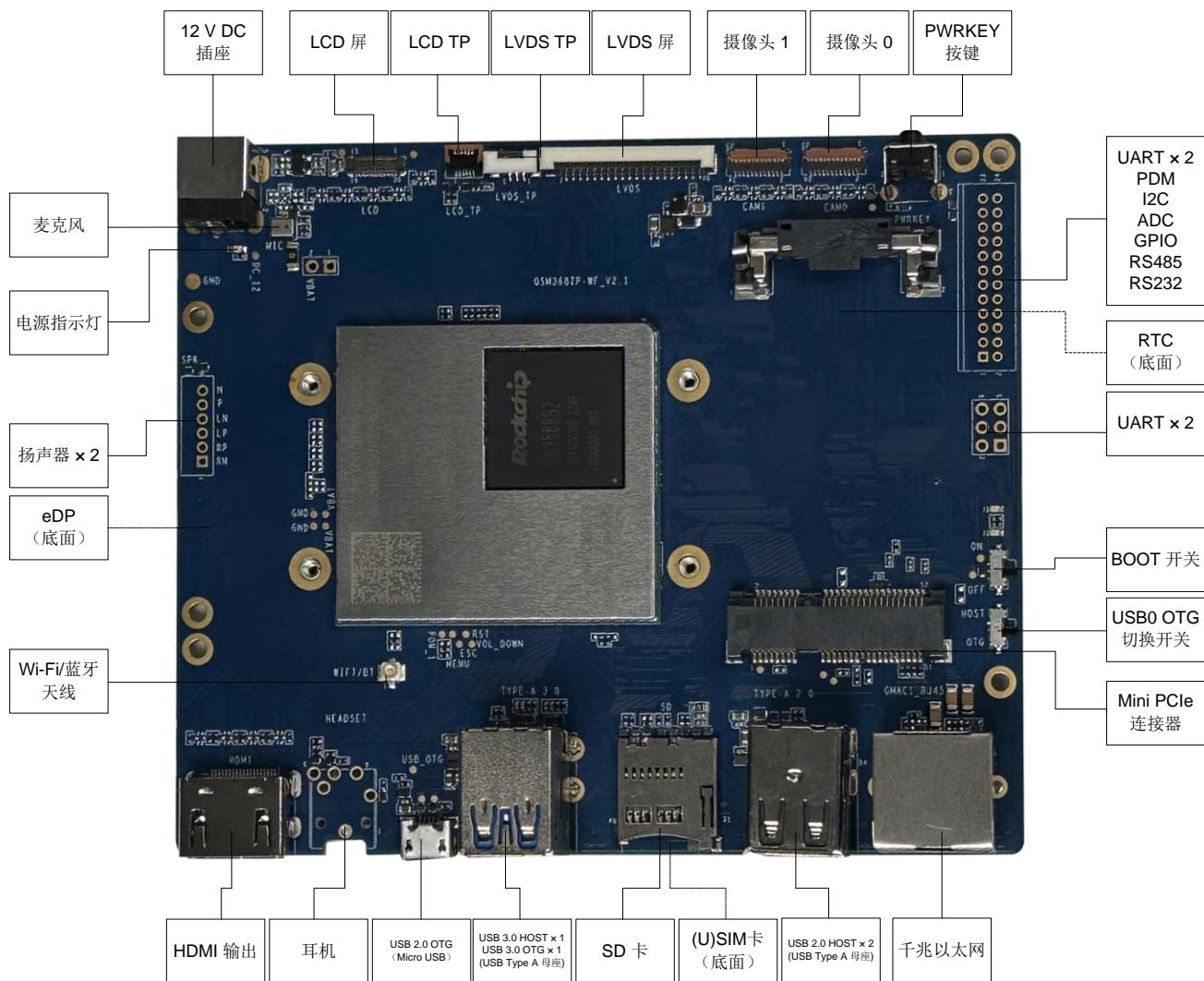


图 8：硬件接口图

3.1. 电源接口

QSM368ZP-WF 通过外接 12 V DC 电源适配器供电。将电源适配器插入 J0101 DC 适配器插座中，通过 DC-DC、LDO 降压处理后给模块及外设供电。

表 4：电源接口描述

接口号	接口名	描述
J0101	12 V DC	外径 6 mm、内径 2 mm 的 DC 适配器连接器，典型值为 12 V/5 A 输入

QSM368Z-WF 电源框图及电源接口如下：

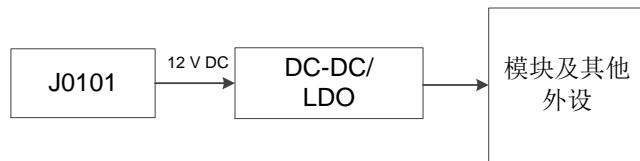


图 9：电源框图



图 10：电源接口

3.2. USB 接口

QSM368ZP-WF 提供了 5 组 USB 接口，1 组 Micro USB 接口，4 组 USB Type-A 接口。

- Micro USB 接口：USB 2.0 接口（USB0），支持主从模式，可用于 AT 命令通信、数据传输、软件调试和固件升级；
- USB Type-A 接口：下层 USB 3.0 接口（USB0），支持主从模式，可通过 S0301 切换；上层 USB 3.0 和 USB 2.0 接口（USB1），仅支持主模式；
- USB Type-A 接口：下层 USB 2.0 接口（USB3），仅支持主模式；上层 USB 2.0 接口（USB2）；仅支持主模式。

USB 3.0 支持超高速模式，最高速率达 5 Gbps；USB 2.0 支持高速模式，最高速率达 480 Mbps。

表 5：USB 接口描述

接口号	接口名	描述
J0302	Micro USB	支持 USB 2.0 主从模式
J0301	双层 USB Type-A 接口	上层接口支持 USB 3.0 和 USB 2.0，仅支持主模式 下层接口支持 USB 3.0，可切换主从模式
J0601	双层 USB Type-A 接口	双层接口都支持 USB2.0，仅支持主模式

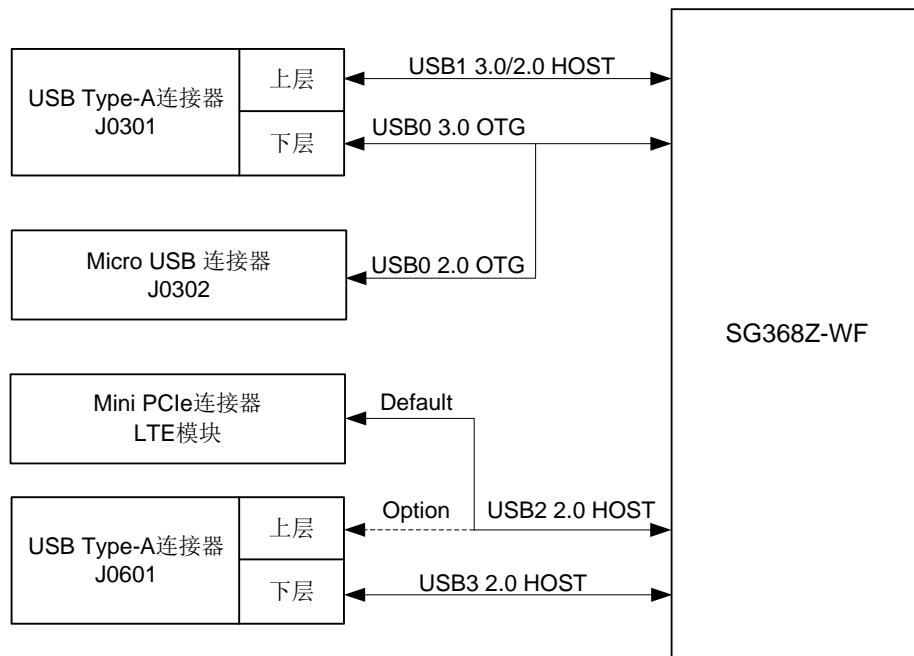


图 11: USB 接口框图

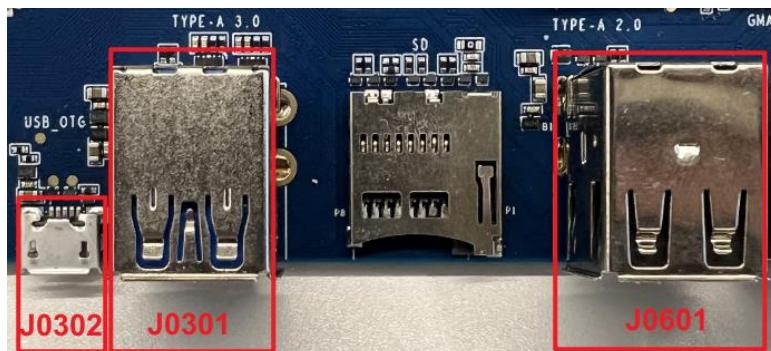


图 12: USB 接口

备注

SG368Z 模块的 USB2 在 QSM368ZP-WF 上默认连接到 Mini PCIe 接口的 LTE 模块，此时 USB Type-A 连接器 J0601 的上层接口无法使用；如需使用该接口，可通过改变 R0698 和 R0699 位置进行启用，届时 SG368Z 与 LTE 模块的 USB 通信将被断开。

3.3. 摄像头接口

QSM368ZP-WF 提供 2 个摄像头接口，2 个摄像头都是 2-lane CSI 信号传输，最高支持 8 MP 像素摄像头。

表 6: 摄像头接口定义

接口号	接口名	引脚号	引脚定义
J0201	摄像头 0 连接器	1	DVDD_1V1
		2	NC
		3	AVDD_2V8
		4	GND
		5	NC
		6	NC
		7	NC
		8	GND
		9	CSI_LN1_P
		10	CSI_LN1_N
		11	GND
		12	I2C2_SDA
		13	I2C2_SCL
		14	CAM0_RST
		15	GND
		16	AF_VDD_2V8
		17	DOVDD_1V8
		18	GND
		19	CSI_CLK0_P
		20	CSI_CLK0_N
		21	CSI_LN0_P
		22	CSI_LN0_N
		23	GND
		24	CAM0_PWDN

	25	CAM0_MCLK
	1	DVDD_1V1
	2	NC
	3	AVDD_2V8
	4	GND
	5	NC
	6	NC
	7	NC
	8	GND
	9	CSI_LN3_P
	10	CSI_LN3_N
	11	GND
	12	I2C3_SDA
J0202 摄像头 1 连接器	13	I2C3_SCL
	14	CAM1_RST
	15	GND
	16	AF_VDD_2V8
	17	DOVDD_1V8
	18	GND
	19	CSI_CLK1_P
	20	CSI_CLK1_N
	21	CSI_LN2_P
	22	CSI_LN2_N
	23	GND
	24	CAM1_PWDN
	25	CAM1_MCLK

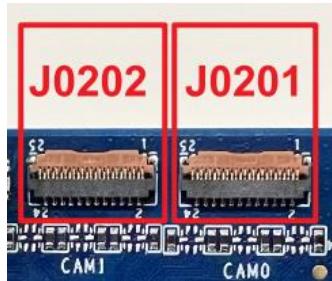


图 13: 摄像头接口

备注

1. DVDD_1V1、DOVDD_1V8、AVDD_2V8 及 AF_VDD_2V8 均由 QSM368ZP-WF 提供。
2. QSM368ZP-WF 支持人脸识别功能。
3. 摄像头推荐型号为金晟芯的 SA80-00N8-A0。

3.4. 视频输出接口

QSM368ZP-WF 提供 eDP*、HDMI、LCM、LVDS 四个视频输出接口，最多支持三屏异显。

表 7：视频输出接口描述

接口号	接口名	描述
J0403	LVDS 连接器	<ul style="list-style-type: none">● 4-lane LVDS● 最大输出分辨率可达 $1280 \times 800 @ 60 \text{ fps}$
J0402	LVDS TP 连接器	-
J0501	LCM 连接器	<ul style="list-style-type: none">● 4-lane MIPI DSI● 最大输出分辨率可达 $1920 \times 1080 @ 60 \text{ fps}$
J0503	LCM TP 连接器	-

3.4.1. eDP 接口*

QSM368ZP-WF 支持 eDP V1.3，总共 4 路。

- 最大输出分辨率可达 $2560 \times 1600 @ 60 \text{ fps}$
- 支持 2.7 Gbps/lane 速率
- 支持 1-lane 或 2-lane 或 4-lane 模式
- 支持 AUX 通道，速率可达 1 Mbps

表 8: eDP 接口定义

引脚名	接口名	引脚号	引脚定义
J0502	eDP 连接器	1	VCC_3V3
		2	VCC_3V3
		3	VCC_3V3
		4	NC
		5	GND
		6	NC
		7	NC
		8	PWM
		9	NC
		10	GPIO
		11	EDP_DET
		12	GND
		13	EDP_AUX_N
		14	EDP_AUX_P
		15	GND
		16	EDP_ML0_P
		17	EDP_ML0_N
		18	GND
		19	EDP_ML1_P
		20	EDP_ML1_N
		21	GND
		22	EDP_ML2_P
		23	EDP_ML2_N
		24	GND

25	EDP_ML3_P
26	EDP_ML3_N
27	GND
28	VCC_12V
29	NC
30	NC



图 14: eDP 接口

备注

1. VCC_3V3、VCC_12V、GPIO 及 PWM 均由 QSM368ZP-WF 提供。
2. 请根据 eDP LCD 规格书，确认 PWM、BL_EN、HPD 等信号是否需要做电平转换。
3. 如 eDP LCD 对上电时序有要求，可用模块 GPIO 进行时序控制。
4. EDP_DET 非必选功能，可根据需要进行配置。
5. eDP 屏幕推荐型号为赛时达的 M160B56-297-0101。

3.4.2. HDMI 接口

QSM368ZP-WF 支持 HDMI 2.0，总共 3-lane，最大输出分辨率可达 $4096 \times 2160 @ 60 \text{ fps}$ 。

表 9: HDMI 接口定义

引脚名	接口名	引脚号	引脚定义
J0401	HDMI 连接器	1	HDMI_TX2_P

2	GND
3	HDMI_TX2_M
4	HDMI_TX1_P
5	GND
6	HDMI_TX1_M
7	HDMI_TX0_P
8	GND
9	HDMI_TX1_M
10	HDMI_CLK_P
11	GND
12	HDMI_CLK_M
13	HDMI_CEC
14	NC
15	HDMI_I2C_SCL
16	HDMI_I2C_SDA
17	GND
18	VCC_5V
19	HDMI_DET
20	GND
21	GND
22	GND
23	GND



图 15: HDMI 接口

备注

VCC_5V 及 HDMI_CEC 上拉的 VCC_3V3 由 QSM368ZP-WF 提供。

3.4.3. LCM 和 LVDS 接口

LCM 接口为 4-lane MIPI DSI1 接口，LVDS 接口由 4-lane MIPI DSI0 接口复用。

QSM368ZP-WF 上，LCM 屏幕和 LVDS 屏幕都配有 TP 功能，J0402 为 LVDS TP 连接器，J0503 为 LCM TP 连接器。

使用 LCM 及 LVDS 屏幕时，需要加上背光驱动电路，用于屏幕背光调整。



图 16: LCM、LVDS 及 TP 接口

表 10: LVDS 和 LVDS TP 接口定义

引脚名	接口名	引脚号	引脚定义
J0403	LVDS 连接器	1	NC
		2	VCC_3V3

3	VCC_3V3
4	NC
5	LVDS_RESET
6	NC
7	GND
8	DSI0_LN0_N
9	DSI0_LN0_P
10	GND
11	DSI0_LN1_N
12	DSI0_LN1_P
13	GND
14	DSI0_LN2_N
15	DSI0_LN2_P
16	GND
17	DSI0_CLK_N
18	DSI0_CLK_P
19	GND
20	DSI0_LN3_N
21	DSI0_LN3_P
22	GND
23	NC
24	NC
25	GND
26	NC
27	NC
28	NC

J0402	LVD TP 连接器	29	NC
		30	GND
		31	LVDS_LEDK
		32	LVDS_LEDK
		33	NC
		34	NC
		35	NC
		36	NC
		37	NC
		38	NC
		39	LVDS_LEDA
		40	LVDS_LEDA
		1	LVDS_TP_SCL
		2	LVDS_TP_SDA
		3	LVDS_TP_INT
		4	GND
		5	VDD_2V8
		6	LVDS_TP_RST

备注

1. VCC_3V3、LVDS_LEDK、LVDS_LEDA 及 VDD_2V8 由 QSM368ZP-WF 提供。
2. 屏幕背光亮度由模块 PWM4 控制，LVDS_RESET 由模块 GPIO3_B6 控制。
3. LVDS 屏幕推荐型号为天显威的 TXW800026B0-CTP。

表 11: LCM 和 LCM TP 接口定义

引脚名	接口名	引脚号	引脚定义
J0501	LCM 连接器	1	LCM_LED+

2	NC
3	LCM_LED-
4	NC
5	NC
6	LCD_RST
7	LCD_ID
8	NC
9	NC
10	NC
11	NC
12	GND
13	ELDO1_1V8
14	ELDO2_2V8
15	NC
16	GND
17	DSI1_LN3_P
18	DSI1_LN3_N
19	GND
20	DSI1_LN2_P
21	DSI1_LN2_N
22	GND
23	DSI1_LN1_P
24	DSI1_LN1_N
25	GND
26	DSI1_LN0_P
27	DSI1_LN0_N

J0503	LCM TP 连接器	28	GND
		29	DSI1_CLK_P
		30	DSI1_CLK_N
		31	GND
		32	GND
		33	GND
		34	GND
		1	TP_I2C1_SDA
		2	TP_I2C1_SCL
		3	TP_RST
		4	TP_INT
		5	GND
		6	VDD_2V8
		7	GND
		8	GND

备注

1. ELDO1_1V8、ELDO2_2V8 及 VDD_2V8 由 QSM368ZP-WF 提供。
2. 屏幕背光亮度由模块 GPIO0_C4 控制，LCM_RESET 由模块 LCD1_RST 控制。
3. LCD_ID 由 ADC7 控制，因此 LCD_ID 的输出电压不能超过 ADC 的输入电压范围。
4. LCM 屏幕推荐型号为华瑞的 CHR050H147-00。

3.5. 音频接口

QSM368ZP-WF 提供 1 路耳机接口^{*}，1 路麦克风，2 路 D 类功放扬声器接口。

- 1 路差分麦克风输入通道，从麦克风 U1002 输入。
- 耳机接口 J1002 为立体声左右声道输出，且具有耳机插入检测功能。
- 扬声器接口采用差分信号输出，模块内置 D 类功放，负载达 8Ω 时最大可输出功率为 1.3 W。另外 QSM368ZP-WF 上使用 D 类音频功率放大器输出双通道立体声扬声器信号，负载达 8Ω 时最大可输出功率为 20 W。2 路扬声器接口通过测试点 J1001 引出。

表 12: 音频接口描述

接口号	接口名	描述
J1002	耳机连接器	立体声左右声道输出, 具有耳机插入检测功能
U1002	麦克风	1 路差分麦克风输入
J1001	扬声器	2 路 D 类功放扬声器输出

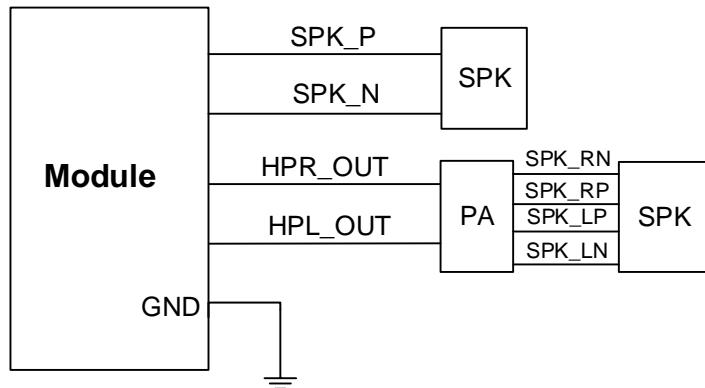


图 17: 扬声器应用框图

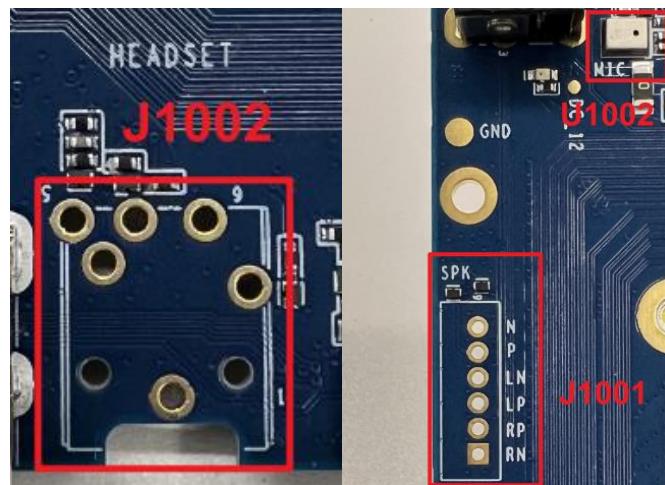


图 18: 音频接口

3.6. SD 卡接口

QSM368ZP-WF 提供一个 SD 卡接口, 支持 SD 3.0 协议, 1.8 V/3.3 V 自适应, 支持热插拔功能。

表 13: SD 卡接口描述

接口号	接口名	描述
J0801	SD 卡连接器	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持 SD 3.0 ● 支持 1.8/3.3 V SD 卡 ● 支持 SD 卡热插拔

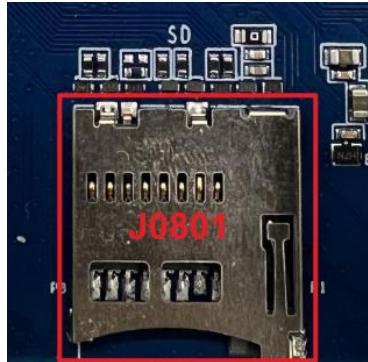


图 19: SD 卡接口

3.7. Mini PCIe 接口

QSM368ZP-WF 提供 1 个 Mini PCIe 接口，支持 PCI Express Mini Card 1.2 标准接口 LTE 模块通信。

表 14: Mini PCIe 接口描述

接口号	接口名	描述
J0701	Mini PCIe 连接器	<ul style="list-style-type: none"> ● PCI Express Mini Card 1.2 标准接口 ● 连接 LTE 模块

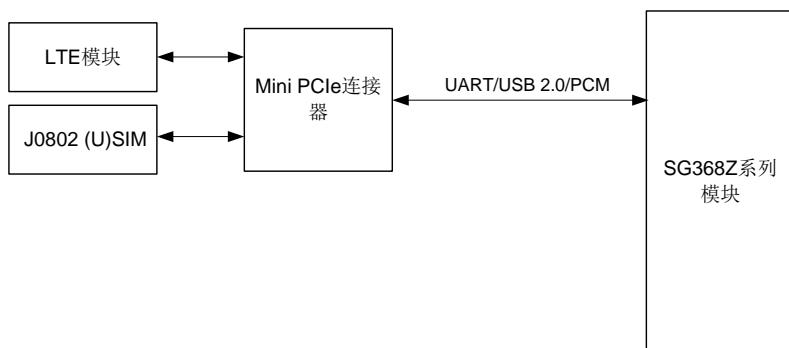


图 20: Mini PCIe 接口连接框图

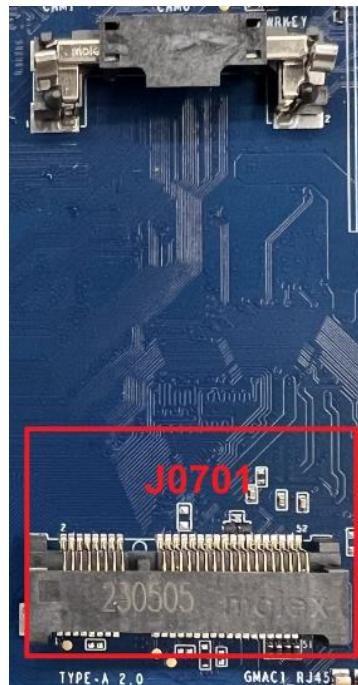


图 21: Mini PCIe 接口

3.8. (U)SIM 卡接口

QSM368ZP-WF 提供 1 个(U)SIM 卡接口，用于连接 Mini PCIe 模块(U)SIM 卡。

表 15: (U)SIM 卡接口描述

接口号	接口名	描述
J0802	(U)SIM 卡连接器	连接 Mini PCIe 模块(U)SIM 卡



图 22: (U)SIM 卡接口

3.9. 以太网接口

QSM368ZP-WF 支持 1 个 RJ45 连接器，可提供千兆以太网连接功能。模块与外部 PHY 芯片相连接，PHY 型号为 YT8531C，支持 10/100/1000 Mbps 数据传输速率，接口采用带隔离变压器和指示灯的 RJ45 连接器组合。

表 16: 以太网接口描述

接口号	接口名	描述
J0901	RJ45 连接器	支持 10/100/1000 Mbps 数据传输速率

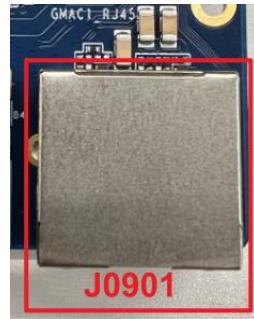


图 23: RJ45 连接器

3.10. 状态指示灯

QSM368ZP-WF 提供三个状态指示灯。D0102 可指示电源状态，亮红灯表示 12 V 供电接入。D0705 可指示 LTE 模块电源状态，亮红灯表示 3.5 V 供电接入。D0706 可指示 LTE 模块网络状态。

表 17: 状态指示灯描述

接口号	接口名	描述
D0102	电源指示灯	12 V 供电输入；红色指示灯
D0705	LTE 模块电源指示灯	3.5 V 供电输入；红色指示灯
D0706	LTE 模块网络状态指示灯	指示 LTE 模块网络状态；红色指示灯

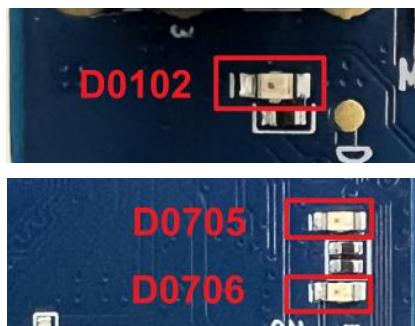


图 24: 电源指示灯

备注

1. LTE 模块 3.5 V 供电输入由 QSM368ZP-WF 提供。
2. LTE 模块网络状态配置命令和指示方式可参考《Quectel_EC200A 系列_Mini PCIe_硬件设计手册_V1.0》。

3.11. 按键与开关

QSM368ZP-WF 提供一个开关机按键 S1202，用于 SG368Z 系列模块开机、关机。模块上电后，按下 PWRKEY 200 ms 以上可使模块开机。开机后，按下 PWRKEY 6 s 以上可实现模块关机。

QSM368ZP-WF 还提供 BOOT 开关和 OTG 切换开关。BOOT 开关 S1201 用于 SG368Z 系列模块固件升级，模块开机前拨到“ON”，开机后模块进入固件升级模式。S0301 用于切换 USB0 为 HOST 或 OTG 模式，开关拨到“OTG”，USB0 为主从模式；开关拨到“HOST”，USB0 为主模式。

表 18: 按键与开关描述

接口号	接口名	描述
S1202	按键	模块开关机按键
S1201	开关	模块固件升级开关
S0301	开关	USB0 模式切换开关



图 25：按键与开关

3.12. 测试点

QSM368ZP-WF 提供测试点，方便测试一些信号的波形，如下表所示：

表 19：J1001 测试点

引脚号	引脚名	描述
1	SPK_OUT_RN*	扬声器右声道输出 (-)
2	SPK_OUT_RP*	扬声器右声道输出 (+)
3	SPK_OUT_LP*	扬声器左声道输出 (+)
4	SPK_OUT_LN*	扬声器左声道输出 (-)
5	SPKP_OUT	模块扬声器输出 (+)
6	SPKN_OUT	模块扬声器输出 (-)

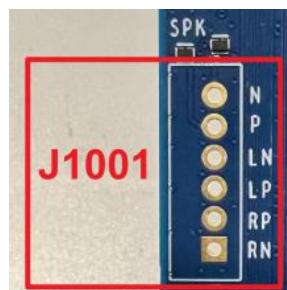


图 26：J1001 测试点

表 20: J1101 测试点

引脚号	引脚名	描述
1	UART5_RX_3.3V	3.3 V 模块 UART5 接收
2	UART4_RX_3.3V	3.3 V 模块 UART4 接收
3	UART5_TX_3.3V	3.3 V 模块 UART5 发送
4	UART4_TX_3.3V	3.3 V 模块 UART4 发送
5	GND	地
6	GND	地

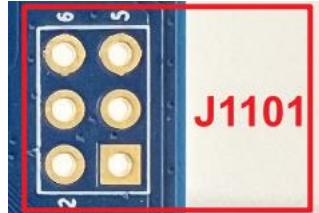


图 27: J1101 测试点

表 21: J1201 测试点

引脚号	引脚名	描述
1	GND	地
2	RS232_TXD*	暂不支持
3	SARADC_VIN4	模块 ADC4
4	RS232_RXD*	暂不支持
5	SARADC_VIN6	模块 ADC6
6	RS485_B*	暂不支持
7	SARADC_VIN7	模块 ADC7
8	RS485_A*	暂不支持
9	SARADC_VIN5	模块 ADC5
10	GPIO3_A4	模块 GPIO3_A4

11	I2C3_SDA_M0	模块 I2C3_SDA
12	GPIO3_A7	模块 GPIO3_A7
13	I2C3_SCL_M0	模块 I2C3_SCL
14	PDM_CLK1	模块 PDM_CLK1
15	GND	地
16	PDM_SD1	模块 PDM_DIN1
17	I2C1_SCL_TP	模块 TP_I2C1_SCL
18	PDM_SD2	模块 PDM_DIN2
19	I2C1_SDA_TP	模块 TP_I2C1_SDA
20	PDM_SD3	模块 PDM_DIN3
21	DBG_TXD	模块调试串口发送
22	UART8_RXD	模块 UART8 接收
23	DBG_RXD	模块调试串口接收
24	UART8_TXD	模块 UART8 发送

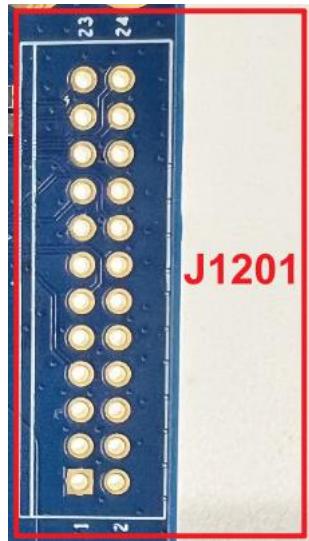


图 28: J1201 测试点

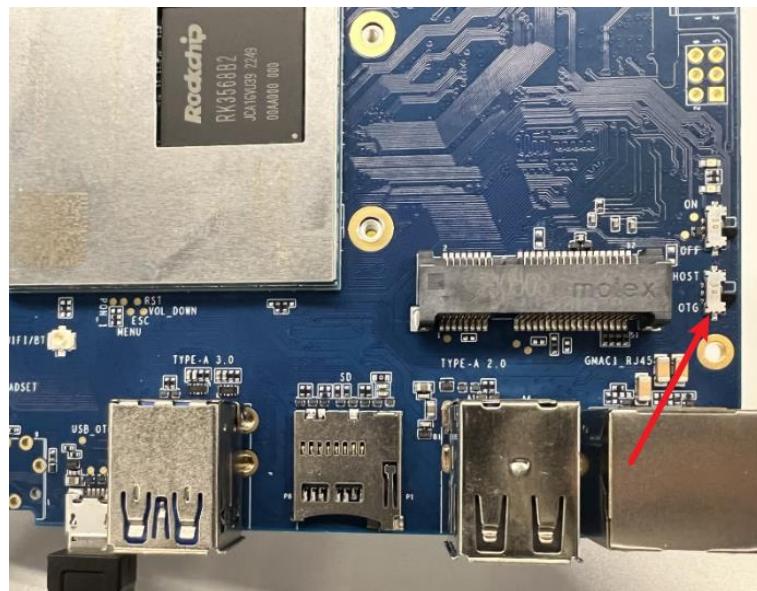
4 操作说明

4.1. 模块开机与关机

QSM368ZP-WF 接入 12 V DC 适配器后，可以通过按下 S1202 PWRKEY 按键 200 ms 以上使模块开机。模块开机后，通过按下 PWRKEY 按键 6 s 以上可实现模块关机动作。

4.2. 模块通过 USB 通信

1. 根据第 3 章操作将模块进行开机，将 S0301 USB0 切换开关拨到“**OTG**”模式，使用 Micro USB 线插入 J0302 与 PC 机连接。



2. 安装并使用 Quectel 提供的 QCOM 实现模块与 PC 机的通信。
3. 选择正确的“**COM Port**”(USB AT 端口，如图 27 所示)，并设置正确的“**Baudrate**”(波特率，默认为 115200 bps)，可以进行 AT 命令通信、数据传输和软件调试。

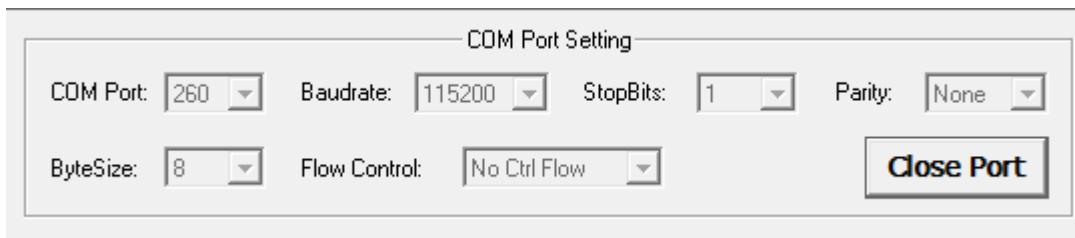


图 29: QCOM 上的 COM 端口设置字段 (USB AT 端口连接)

4.3. 模块固件升级

模块上电开机前, 将 S1201 BOOT 开关拨到 “ON”, 开机后模块进入固件升级模式。通过 Micro USB 线插入 J0302 进行固件升级。

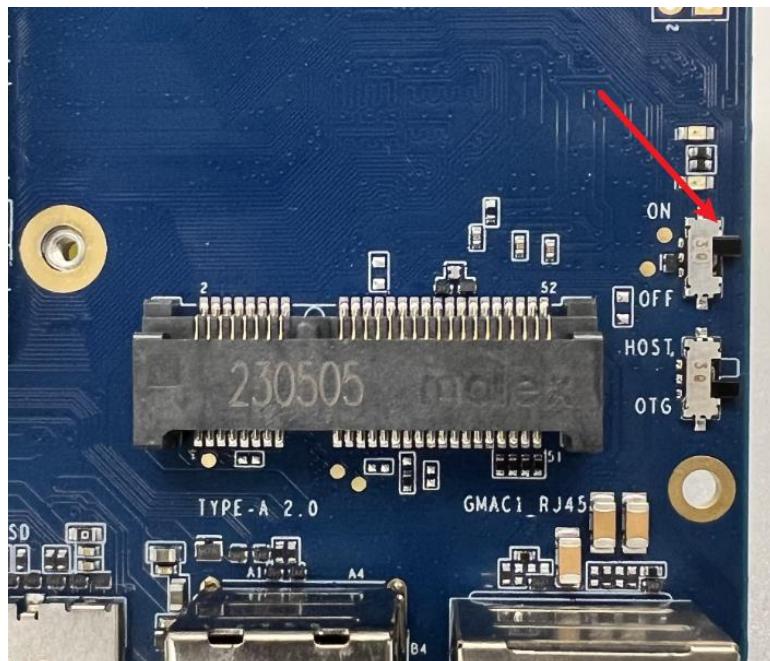


图 30: BOOT 开关

5 软件介绍

5.1. SSH 介绍

本文以测试设备与 QSM368ZP-WF 连接同一个 Wi-Fi 为基础，介绍在局域网中，如何通过 SSH 将测试设备与 QSM368ZP-WF 连接。

1. 执行以下命令将 QSM368ZP-WF 与测试设备连接至同一个 Wi-Fi：

```
wpa_supplicant -D nl80211 -i wlan0 -c /userdata/cfg/wpa_supplicant.conf -B  
wpa_cli  
add_network  
set_network 0 ssid "WiFi id"  
set_network 0 psk "WIFI Passwd"  
select_network 0  
enable_network 0
```

```
root@rockchip:/# uname -a  
Linux rockchip 4.19.232-ab494 #1 SMP Tue Aug 29 11:50:13 +03 2023 aarch64 GNU/Linux  
root@rockchip:/# ifconfig wlan0  
wlan0      Link encap:Ethernet HWaddr 00:E0:4C:5A:2E:C3  
          inet addr:192.168.213.119 Bcast:192.168.213.255 Mask:255.255.255.0  
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1  
          RX packets:663 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
          TX packets:540 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
          collisions:0 txqueuelen:1000  
          RX bytes:87197 (85.1 KiB) TX bytes:67158 (65.5 KiB)  
root@rockchip:/#
```

2. 通过 SSH 帐户名和密码登录（账户名/密码：root/rockchip），登录成功后，测试设备与 QSM368ZP-WF 连接成功：

```
wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
      inet 192.168.213.241 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.213.255  
      inet6 2409:8931:424:7c17:b5a8:c46c:6259:978e prefixlen 64 scopeid 0x0<global>  
      inet6 2409:8931:424:7c17:b116:f600:f9ce:b16f prefixlen 64 scopeid 0x0<global>  
      inet6 fe80::2b4e:93a9:e241:b1a1 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>  
      ether 00:0a:f5:82:08:68 txqueuelen 3000 (Ethernet)  
      RX packets 392 bytes 27217 (27.2 KB)  
      RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
      TX packets 346 bytes 31948 (31.9 KB)  
      TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
root@qrbx210-rbx:~#  
root@qrbx210-rbx:~# uname -a  
Linux qrbx210-rbx 4.14.117 #1 SMP PREEMPT Fri Sep 22 06:32:13 UTC 2023 aarch64 aarch64 aarch64 GNU/Linux  
root@qrbx210-rbx:~# ssh root@192.168.213.119  
root@192.168.213.119's password:  
root@rockchip:/root#  
root@rockchip:/root# uname -a  
Linux rockchip 4.19.232-ab494 #1 SMP Tue Aug 29 11:50:13 +03 2023 aarch64 GNU/Linux  
root@rockchip:/root#  
root@rockchip:/root# exit  
logout  
Connection to 192.168.213.119 closed.  
root@qrbx210-rbx:~#
```

5.2. Wi-Fi 接口介绍

```
# wpa_supplicant -D nl80211 -i wlan0 -c /userdata/cfg/wpa_supplicant.conf -B //启动 supplicant 服务
```

连接有密码 Wi-Fi:

```
wpa_cli -i wlan0  
>add_network //添加一个网络连接,会返回<network id>  
>set_network <network id> ssid "name" //ssid 名称  
>set_network <network id> psk "psk" //密码  
>select_network <network id> //连接指定的 ssid  
>enable_network <network id> //使能指定的 ssid
```

连接无密码 Wi-Fi:

```
wpa_cli -i wlan0  
>add_network //添加一个网络连接,会返回<network id>  
>set_network <network id> ssid "name" //ssid 名称  
>set_network <network id> key_mgmt NONE //无密码  
>select_network <network id> //连接指定的 ssid  
>enable_network <network id> //使能指定的 ssid
```

查询 Wi-Fi 状态

```
wpa_cli -i wlan0 status
```

断开连接

```
wpa_cli -i wlan0 disconnect
```

NOTE

为确保信号强度, 请先连接天线。

5.3. 蓝牙接口介绍

5.3.1. 蓝牙基本功能

1. 执行 **adb shell**。
2. 执行 **root@RK356X:/# bt_init.sh** 启用蓝牙初始化的脚本, 对蓝牙进行初始化。
3. 执行 **root@RK356X:/# /usr/libexec/bluetooth/bluetoothd -d -C -n &** 启用 **bluetoothd** 守护进程。
4. 执行 **root@RK356X:/# bluetoothctl** 启用 **bluetoothctl** 工具。

```
root@RK356X:/# bluetoothctl
bluetoothd[1339]: src/agent.c:agent_ref() 0x2438ce00: ref=1
bluetoothd[1339]: src/agent.c:register_agent() agent :1.2
Agent registered
[bluetooth]#
```

5. 在 **bluetoothctl** 工具中分别执行以下命令可操作蓝牙：

- 执行 **power on/off** 打开关闭蓝牙。

```
[bluetooth]# power on
Changing power on succeeded
[bluetooth]# power off
bluetoothd[1339]: src/adapter.c:property_set_mode() sending Set Powered command for index 0
bluetoothd[1339]: src/adapter.c:property_set_mode_complete() Success (0x00)
bluetoothd[1339]: src/adapter.c:new_settings_callback() Settings: 0x00000ad0
bluetoothd[1339]: src/adapter.c:settings_changed() Changed settings: 0x00000001
bluetoothd[1339]: src/adapter.c:cancel_passive_scanning()
bluetoothd[1339]: src/adapter.c:adapter_stop() adapter /org/bluez/hci0 has been disabled
Changing power off succeeded
[CHG] Controller 00:E0:4C:23:99:0A Powered: no
[CHG] Controller 00:E0:4C:23:99:0A Discovering: no
[CHG] Controller 00:E0:4C:23:99:0A Class: 0x00000000
[bluetooth]#
```

- 执行**[bluetooth]#discoverable on** 使能蓝牙可被搜索发现。
- 执行**[bluetooth]#pairable on** 使能蓝牙可配对。
- 执行**[bluetooth]#scan on/off** 开始/停止扫描周边蓝牙设备。
- 执行**[bluetooth]#devices** 查看扫描到的蓝牙设备。

```
[bluetooth]# devices
Device 79:1D:23:D1:4F:69 79-1D-23-D1-4F-69
Device E0:B6:55:98:F7:AF E0-B6-55-98-F7-AF
Device 5E:5E:85:23:6C:F6 5E-5E-85-23-6C-F6
Device 9C:19:C2:59:28:39 9C-19-C2-59-28-39
Device 7E:17:4F:97:C4:9E 7E-17-4F-97-C4-9E
Device 54:09:1B:E1:F4:65 EDIFIER BLE
```

- 执行**[bluetooth]#system-alias XX** 设置蓝牙设备别名。
- 执行**[bluetooth]#reset-alias** 清除本地蓝牙设备别名设置。

```
missing name or service
[bluetooth]# system-alias BT_TEST
[bluetooth]# bluetoothd[1339]: src/adapter.c:set_name() sending set local name command for index 0
Changing BT_TEST succeeded
[bluetooth]# bluetoothd[1339]: src/adapter.c:local_name_changed_callback() Name: BT_TEST
bluetoothd[1339]: src/adapter.c:local_name_changed_callback() Short name:
bluetoothd[1339]: src/adapter.c:local_name_changed_callback() Current alias: BT_TEST
[CHG] Controller 00:E0:4C:23:99:0A Alias: BT_TEST
[bluetooth]# show
Controller 00:E0:4C:23:99:0A (public)
  Name: BlueZ 5.50
  Alias: BT_TEST
  Class: 0x0000c00000
  Powered: yes
  Discoverable: no
  Pairable: yes
  UUID: A/V Remote Control      (0000110e-0000-1000-8000-00805f9b34fb)
  UUID: Audio Source           (0000110a-0000-1000-8000-00805f9b34fb)
  UUID: PrP Information        (00001200-0000-1000-8000-00805f9b34fb)
  UUID: Headset AG             (00001112-0000-1000-8000-00805f9b34fb)
  UUID: Headset                 (00001108-0000-1000-8000-00805f9b34fb)
  UUID: A/V Remote Control Target (0000110c-0000-1000-8000-00805f9b34fb)
  UUID: Generic Access Profile (00001800-0000-1000-8000-00805f9b34fb)
  UUID: Generic Attribute Profile (00001801-0000-1000-8000-00805f9b34fb)
  UUID: Audio Sink              (0000110b-0000-1000-8000-00805f9b34fb)
  Modalias: usb:v1D6Bp0246d0532
  Discovering: no
[bluetooth]# reset-alias
[bluetooth]# bluetoothd[1339]: src/adapter.c:set_name() sending set local name command for index 0
Changing succeeded
[bluetooth]# bluetoothd[1339]: src/adapter.c:local_name_changed_callback() Name: BlueZ 5.50
bluetoothd[1339]: src/adapter.c:local_name_changed_callback() Short name:
bluetoothd[1339]: src/adapter.c:local_name_changed_callback() Current alias: BlueZ 5.50
[CHG] Controller 00:E0:4C:23:99:0A Alias: BlueZ 5.50
[bluetooth]#
```

- 执行 [bluetooth]#pair xx:xx:xx:xx:xx:xx 根据扫描到的蓝牙 MAC 进行配对。

```
Device 40:14:12:83:0E:50 cherius 10.11.0
[bluetooth]# pair 8C:7A:3D:26:71:A3
Attempting to pair with 8C:7A:3D:26:71:A3
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Connected: yes
Request confirmation
[agent] Confirm passkey 764934 (yes/no) yes
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Modalias: bluetooth:v038Fp1200d1436
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 00001105-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 0000110a-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 0000110c-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 00001112-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 00001115-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 00001116-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 0000111f-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 0000112f-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 00001132-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 00001200-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 00001800-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 00001801-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 0000fdaa-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: 98b97136-36a2-11ea-8467-484d7e99a198
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Uuids: ada499be-27d6-11ec-9427-0a80ff2603de
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 ServicesResolved: yes
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Paired: yes
Pairing successful
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 ServicesResolved: no
[CHG] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Connected: no
```

- 执行 [bluetooth]#paired-devices 查看已配对的蓝牙设备。
- 执行 [bluetooth]#remove xx:xx:xx:xx:xx:xx 根据 MAC 地址清除配对列表中已配对蓝牙设备。

```
[bluetooth]# paired-devices
Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Xisco
[bluetooth]# remove 8C:7A:3D:26:71:A3
[DEL] Device 8C:7A:3D:26:71:A3 Xisco
Device has been removed
[bluetooth]#
```

5.3.2. Obex

准备两块 SG368Z 模块 A 和模块 B，分别用于接收文件和发送文件。

- 模块 A 用于接收文件：

```
adb shell
root@RK356X:/# bt_init.sh //启用蓝牙初始化的脚本，对蓝牙进行初始化。
```

按照如下步骤，分别配置 *bluetoothd*, *obexd* 以及配置环境变量等：

```
root@RK356X:/# export $(dbus-launch)
root@RK356X:/# sdptool add --channel=1 GATT SP A2SNK A2DP
root@RK356X:/# /usr/libexec/bluetooth/bluetoothd -d -C -n &
root@RK356X:/# /usr/libexec/bluetooth/obexd -a -n -r /tmp/ &

root@RK356X:/# bluetoothctl //启用 bluetoothctl 工具。
```

```
[bluetooth]# power on          //打开蓝牙。
[bluetooth]# discoverable on   //使能蓝牙可被搜索发现。
[bluetooth]# pairable on       //使能蓝牙可配对。
```

- 模块 B 用于发送文件：

```
adb shell
root@RK356X:/# bt_init.sh //启用蓝牙初始化的脚本，对蓝牙进行初始化。
```

按照如下步骤分别配置蓝牙以及配置环境变量等：

```
root@RK356X:/# sdptool add --channel=1 GATT SP A2SNK A2DP
root@RK356X:/# /usr/libexec/bluetooth/bluetoothd -d -C -n &

root@RK356X:/# bluetoothctl      //启用 bluetoothctl 工具。
[bluetooth]# power on           //打开蓝牙
[bluetooth]# pairable on        //使能蓝牙可配对。
[bluetooth]# discoverable on    //设置蓝牙可被搜索发现。
[bluetooth]# scan on            //开始扫描。
[bluetooth]# scan off           //停止扫描。
[bluetooth]# devices            //查看扫描到的蓝牙设备。
```

新开一个终端，按照如下命令配置 obex 环境变量，启用 *obexd* 进程以及使用 *obexctl* 工具：

```
adb shell
root@RK356X:/# export $(dbus-launch)
root@RK356X:/# /usr/libexec/bluetooth/obexd -a -n -r /tmp/ &
root@RK356X:/# obexctl
[obex]# connect XX:XX:XX:XX      //根据 bluetoothctl 下扫描到设备的 MAC 连接对端设备。
[8C:7A:3D:26:71:A3]# send tmp/BT_TEST.txt //使用 send path 将目标文件发送给对端蓝牙设备。
```

```
C:\WINDOWS\system32>
C:\WINDOWS\system32>adb shell
root@RK356X:/#
root@RK356X:/#
root@RK356X:/# export $(dbus-launch)
root@RK356X:/# /usr/libexec/bluetooth/obexd -a -n -r /tmp/ &
[1] 1088
root@RK356X:/# obexd[1088]: OBEX daemon 5.50
root@RK356X:/# obexctl
[NEW] Client /org/bluez/obex
[obex]# connect 8C:7A:3D:26:71:A3
Attempting to connect to 8C:7A:3D:26:71:A3
[NEW] Session /org/bluez/obex/client/session0 [default]
[NEW] ObjectPush /org/bluez/obex/client/session0
Connection successful
```

```
[8C:7A:3D:26:71:A3]# send tmp/BT_TEST.txt
Attempting to send tmp/BT_TEST.txt to /org/bluez/obex/client/session0
[NEW] Transfer /org/bluez/obex/client/session0/transfer1
Transfer /org/bluez/obex/client/session0/transfer1
    Status: queued
    Name: BT_TEST.txt
    Size: 40
    Filename: tmp/BT_TEST.txt
    Session: /org/bluez/obex/client/session0
[CHG] Transfer /org/bluez/obex/client/session0/transfer1 Status: complete
[DEL] Transfer /org/bluez/obex/client/session0/transfer1
[8C:7A:3D:26:71:A3]#
```

模块 B 发送完文件之后，模块 A 可在对应路径下找到接收的文件，接收文件保存路径在启用 *obexd* 文件传输服务进程时可进行配置，例如，执行如下命令将接收到的文件默认保存在/tmp/路径下。

```
root@RK356X:/# /usr/libexec/bluetooth/obexd -a -n -r /tmp/ &
```

5.4. 音频软件配置介绍

RK Linux SDK 中标配 alsa-utils 工具。

- 播放命令: **aplay**
- 录音命令: **arecord**
- 控制 Codec 内部的通路开关，实现音频流的路由，音量控制等: **amixer**
- 两者通过管道可以方便的实现 loopback 功能，方便驱动调试和指标测试: **aplay | arecord**

1. 查看当前以及挂载的声卡信息

```
adb shell
root@rockchip:/# cat /proc/asound/cards //查看当前设备挂载的声卡信息
```

```
root@rockchip:/# cat /proc/asound/cards
0 [rockchip_rk809co]: rockchip_rk809- - rockchip, rk809-codec
                  rockchip, rk809-codec
1 [rockchip_hdmi]: rockchip_hdmi - rockchip, hdmi
                  rockchip, hdmi
root@rockchip:/#
```

注意：声卡 0 为主声卡，声卡 1 为 HDMI 声卡。

2. 查询目标声卡 controls，选择查询声卡 0 (rk809 声卡) 录音或播放路由配置指令：**amixer -c 0 contents**

```
[?2004hroot@RK356X:/# amixer -c 0 contents
numid=2,iface=MIXER,name='Capture MIC Path'
```

```
; type=ENUMERATED,access=rw-----,values=1,items=4
; Item #0 'MIC OFF'
; Item #1 'Main Mic'
; Item #2 'Hands Free Mic'
; Item #3 'BT Sco Mic'
: values=1

numid=1,iface=MIXER,name='Playback Path'
; type=ENUMERATED,access=rw-----,values=1,items=11
; Item #0 'OFF'
; Item #1 'RCV'
; Item #2 'SPK'
; Item #3 'HP'
; Item #4 'HP_NO_MIC'
; Item #5 'BT'
; Item #6 'SPK_HP'
; Item #7 'RING_SPK'
; Item #8 'RING_HP'
; Item #9 'RING_HP_NO_MIC'
; Item #10 'RING_SPK_HP'
: values=3

numid=3,iface=MIXER,name='HPL Volume'
; type=INTEGER,access=rw---R--,values=1,min=0,max=255,step=0
: values=205
| dBscale-min=0.00dB,step=0.01dB,mute=1

numid=4,iface=MIXER,name='HPR Volume'
; type=INTEGER,access=rw---R--,values=1,min=0,max=255,step=0
: values=205
| dBscale-min=0.00dB,step=0.01dB,mute=1

numid=5,iface=MIXER,name='SPK Volume'
; type=INTEGER,access=rw---R--,values=2,min=0,max=255,step=0
: values=205,205
| dBscale-min=0.00dB,step=0.01dB,mute=1
```

Numid 数值 1~5 对应的路由分别为 Capture MIC Path（录音通路）、Playback Path（通路）、HPL Volume（耳机音量左控制）、HPR Volume（耳机音量右控制）和 SPK Volume（扬声器音量控制）。

- 录音命令：

```
amixer -c 0 cset numid=2,iface=MIXER,name='Capture MIC Path' 1
arecord -Dhw:0,0 -c 2 -r 44100 -f s16_le /tmp/record1.wav
```

- 扬声器播放命令：

```
amixer -c 0 cset numid=1 2
aplay -D hw:0,0 --period-size=1024 --buffer-size=4096 -t wav /tmp/record1.wav
```

- 耳机和耳机立体声喇叭播放：

```
amixer -c 0 cset numid=1 3  
aplay -D hw:0,0 --period-size=1024 --buffer-size=4096 -t wav /tmp/record1.wav
```

- loopback 回环（主麦克风和耳机麦克风录音，耳机播放）：

```
amixer -c 0 cset numid=1 3  
amixer -c 0 cset numid=2 1  
arecord -D hw:0,0 --period-size=1024 --buffer-size=4096 -r 48000 -c 2 -f s16_le -t raw |  
aplay -D hw:0,0 --period-size=1024 --buffer-size=4096 -r 48000 -c 2 -f s16_le -t raw
```

备注

1. 当耳机没插入录音时，只能录制单声道声音（用耳机播放，一边有声音，一边没有声音）；
2. amixer -c 0 cset numid = (3 4 5 音量控件) + 音量值(0~255)。其中，255为最大音量值，音量默认值为205；
3. 扬声器和耳机音量为同一寄存器，设置扬声器时耳机的音量会同步变化。

6 附录 参考文档及术语缩写

表 22: 术语缩写

缩写	英文全称	中文全称
ADC	Analog-to-Digital Converter	模数转换器
CPU	Central Processing Unit	中央处理器
DBS	Data Base System	数据库系统
DC	Direct Current	直流电
DPU	Data Processing Unit	数据处理器
GPU	Graphics Processing Unit	图形处理单元
HDMI	High-Definition Multimedia Interface	高清多媒体接口
LTE	Long-Term Evolution	长期演进
LVDS	Low-Voltage Differential Signaling	低电压差分信号
MMO	Multi-Input Multi-Output	多进多出
PCBA	Printed Circuit Board Assembly	带元器件的电路板
RK	Rockchip	瑞芯微
SPI	Serial Peripheral Interface	串行外设接口